

Ciclo di vita di un sistema informativo

- **Studio di fattibilità** definisce le varie alternative possibili, i relativi costi e le priorità di realizzazione.
- **Raccolta e analisi dei requisiti** individua proprietà e funzionalità del sistema tramite l'interazione con gli utenti e la definizione informale dei dati e delle operazioni.
- **Progettazione** divisa in *progettazione dei dati* e *progettazione delle applicazioni*. Individua la struttura e organizzazione dei dati e le caratteristiche degli applicativi che vi dovranno accedere.
- **Implementazione** realizza la base di dati e il codice dei programmi conformemente alle specifiche
- **Validazione e collaudo** verifica il corretto funzionamento del sistema informativo
- **Funzionamento** il sistema informativo diviene operativo

Metodologia di progettazione

Una metodologia di progettazione di una base di dati consiste in:

- **decomposizione** del progetto in più passi
- **strategie** realizzative e **criteri** di scelta di alternative
- **modelli di riferimento** per descrivere dati di ingresso e uscita delle varie fasi

Metodologia di progettazione

Una metodologia di progettazione può essere valutata in base alle proprietà:

- **generalità:** deve garantire la possibilità di utilizzare la metodologia indipendentemente dal problema affrontato
- **qualità del prodotto** (correttezza, completezza, efficienza)
- **facilità d'uso** di strategie e modelli di riferimento

Fasi della progettazione

- **Raccolta e definizione delle specifiche**

raccoglie informazioni, secondo procedure diverse, informali e dipendenti dal contesto che si vuole rappresentare, utili a rispondere alle domande: «Quali concetti o dati, da riunire poi nella descrizione dei diversi concetti, si devono rappresentare?» «Quali relazioni logiche li collegano?» «In quali situazioni e quanto spesso si usano?»

- **Progettazione concettuale**

rappresenta le specifiche informali in modo formale e completo, ma è indipendente dalla rappresentazione usata nei DBMS. Produce lo *schema concettuale* e fa riferimento ad un *modello concettuale* dei dati. Rappresenta il contenuto informativo e non la codifica dell'informazione.

Fasi della progettazione

- **Progettazione logica**

traduce lo schema concettuale nello *schema logico*, basato su un *modello logico* (es. modello relazionale) indipendente dalla realizzazione fisica della base di dati.

- **Progettazione fisica**

completa lo schema logico con la specifica dei parametri fisici di memorizzazione dei dati. Produce uno *schema fisico* e fa riferimento ad un modello fisico dei dati dipendente dal DBMS.

Modello dei dati

- insieme di costrutti utilizzati per organizzare i dati di interesse e descriverne la dinamica
- componente fondamentale: meccanismi di strutturazione (o costruttori di tipo)
- come nei linguaggi di programmazione esistono meccanismi che permettono di definire tipi di dati, così ogni modello dei dati prevede alcuni costruttori
- ad es. il modello relazionale prevede il costruttore relazione, che permette di definire insiemi di record omogenei

Due tipi (principali) di modelli

- *modelli concettuali*: permettono di rappresentare i dati in modo indipendente da ogni sistema e dal modello logico su cui è basato
 - cercano di descrivere i concetti del mondo reale
 - sono utilizzati nelle fasi preliminari di progettazione

Il più noto è il modello **Entità-Relazione**

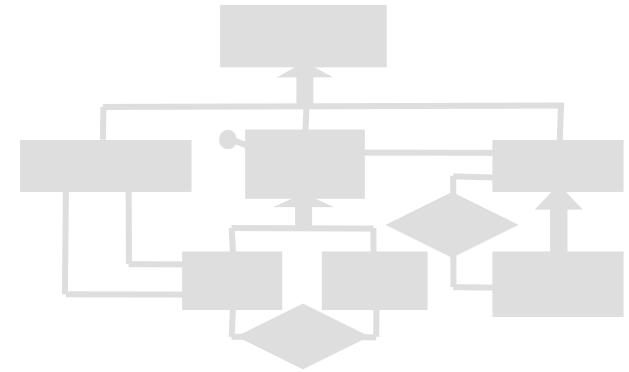
- *modelli logici*: utilizzati nei DBMS esistenti per l'organizzazione dei dati
 - utilizzati dai programmi
 - indipendenti dalle strutture fisiche

esempi: relazionale, reticolare, gerarchico, a oggetti

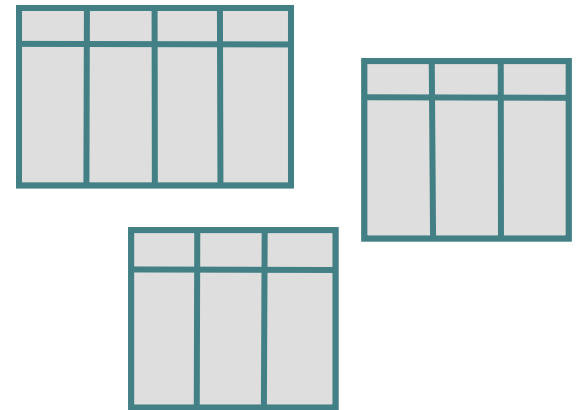
Modelli concettuali

- servono per ragionare sulla realtà di interesse, indipendentemente dagli aspetti realizzativi
- permettono di rappresentare le classi di dati di interesse e le loro correlazioni
- prevedono efficaci rappresentazioni grafiche (utili anche per documentazione e comunicazione)

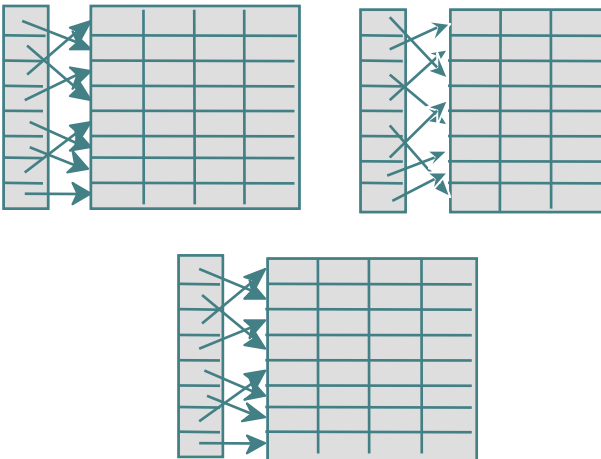
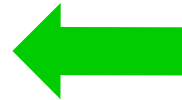
Progettazione
concettuale



Progettazione
logica



Progettazione
fisica



Fasi della progettazione

Raccolta delle specifiche: le specifiche costituiscono il punto di partenza per la progettazione: sono un elenco di requisiti, definiti in modo informale, che il sistema dovrà soddisfare

Si distinguono le *specifiche sui dati* e le *specifiche sulle operazioni*

Progettazione concettuale: le specifiche sui dati sono usate per la costruzione dello **schema concettuale**; le specifiche sulle operazioni servono a verificare che lo schema contenga tutte le informazioni necessarie alla loro esecuzione

Fasi della progettazione

Progettazione logica: lo schema concettuale riassume le specifiche sui dati; le specifiche sulle operazioni si usano per ottenere uno **schema logico** che permetta di eseguirle in modo efficiente.

Bisogna conoscere il modello logico, ma non è richiesta la conoscenza del DBMS adottato.

Progettazione fisica: si usano lo schema logico e le specifiche sulle operazioni per implementare (**schema fisico**) il sistema in modo efficiente

Il risultato della progettazione è costituito comunque dai 3 schemi.

Modello Entità-Relazione (E-R)

Modello **concettuale** di dati. Fornisce una serie di strutture (*costrutti*) per descrivere un problema in modo chiaro e semplice. I costrutti vengono utilizzati per definire schemi che descrivono *struttura* (come sono organizzati) e *occorrenze* (quanto frequentemente vengono utilizzati) dei dati.

Entità

Rappresentano **classi di oggetti** (cose, fatti ecc.) con **proprietà comuni ed esistenza propria, indipendente dall'applicazione.**

Es. Città, Dipartimento, Impiegato

Una *occorrenza* di una entità è un oggetto della classe corrispondente.

NB Un'occorrenza di una entità è l'oggetto in sé, non un insieme di valori che lo rappresentano. E' un concetto. Quindi nel modello E-R un'entità può esistere indipendentemente dalle sue proprietà, al contrario di quanto accade nel modello relazionale.

Relazioni (associazioni)

Rappresentano relazioni logiche tra due o più entità.

Residenza è una relazione fra Impiegato e Città

Marini-Firenze è un'occorrenza della relazione.

Fornitura è una relazione fra Prodotto, Fornitore e Dipartimento

L'insieme delle occorrenze di una relazione è una relazione matematica e non ammette duplicati.

Esistono anche relazioni *ricorsive*.

Collega mette in relazione due occorrenze della stessa entità Impiegato

Attributi

Descrivono le proprietà elementari di entità o relazioni. Associano un valore (appartenente ad uno specifico dominio) ad ogni elemento di un'occorrenza di entità o relazione.

A volte non si riportano nello schema grafico, ma solo nella documentazione.

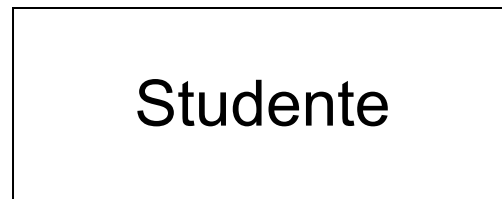
Se più attributi sono logicamente correlati fra loro possono essere riuniti in un *attributo composto*.

Es. **Indirizzo** può essere composto da *Via*, *N.Civico* e *CAP*.

Entità

- Ogni entità ha un nome che la identifica univocamente nello schema:
 - I nomi devono essere per quanto possibile espressivi
 - Convenzioni
 - Si usa il singolare

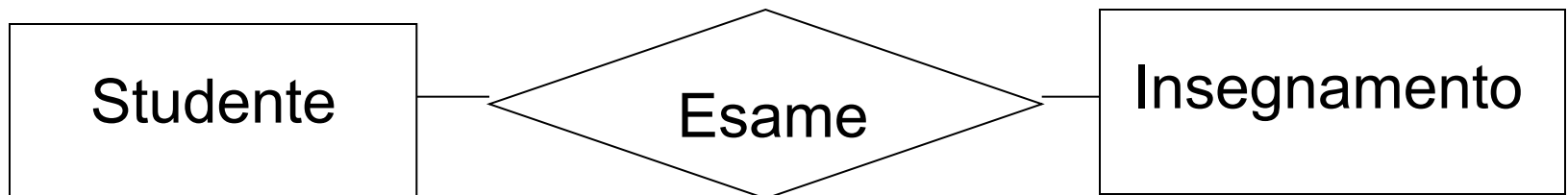
Si rappresenta di solito con un **rettangolo**



Relazioni

- Ogni relazione ha un nome che la identifica univocamente nello schema:
 - I nomi devono essere per quanto possibile espressivi
 - Convenzioni
 - Si usa il singolare
 - Si usano sostantivi anziché verbi (se possibile)

Le relazioni si rappresentano di solito con un rombo



Cardinalità delle relazioni

Viene associata ad ogni entità coinvolta in una relazione ed indica il numero minimo e massimo di occorrenze di tale entità nella relazione. In genere si usano solo i simboli 0,1,N per quantificare le occorrenze.

N indica genericamente 'più di una occorrenza'

Cardinalità delle relazioni

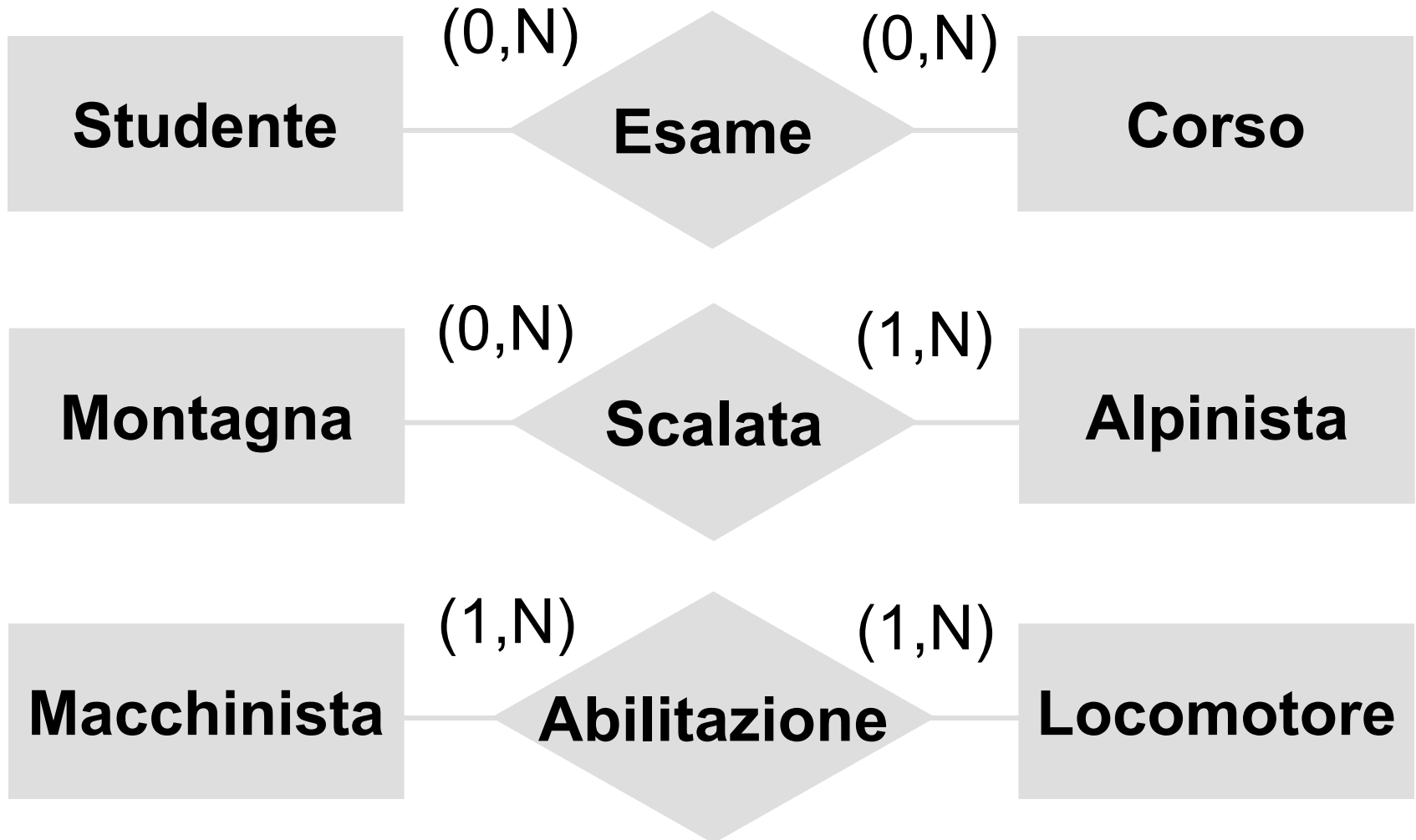
Se la cardinalità minima è 0, la partecipazione dell'entità alla relazione è detta *opzionale*; se è 1 è detta *obbligatoria*.

La cardinalità massima può essere 1 o N (molti).

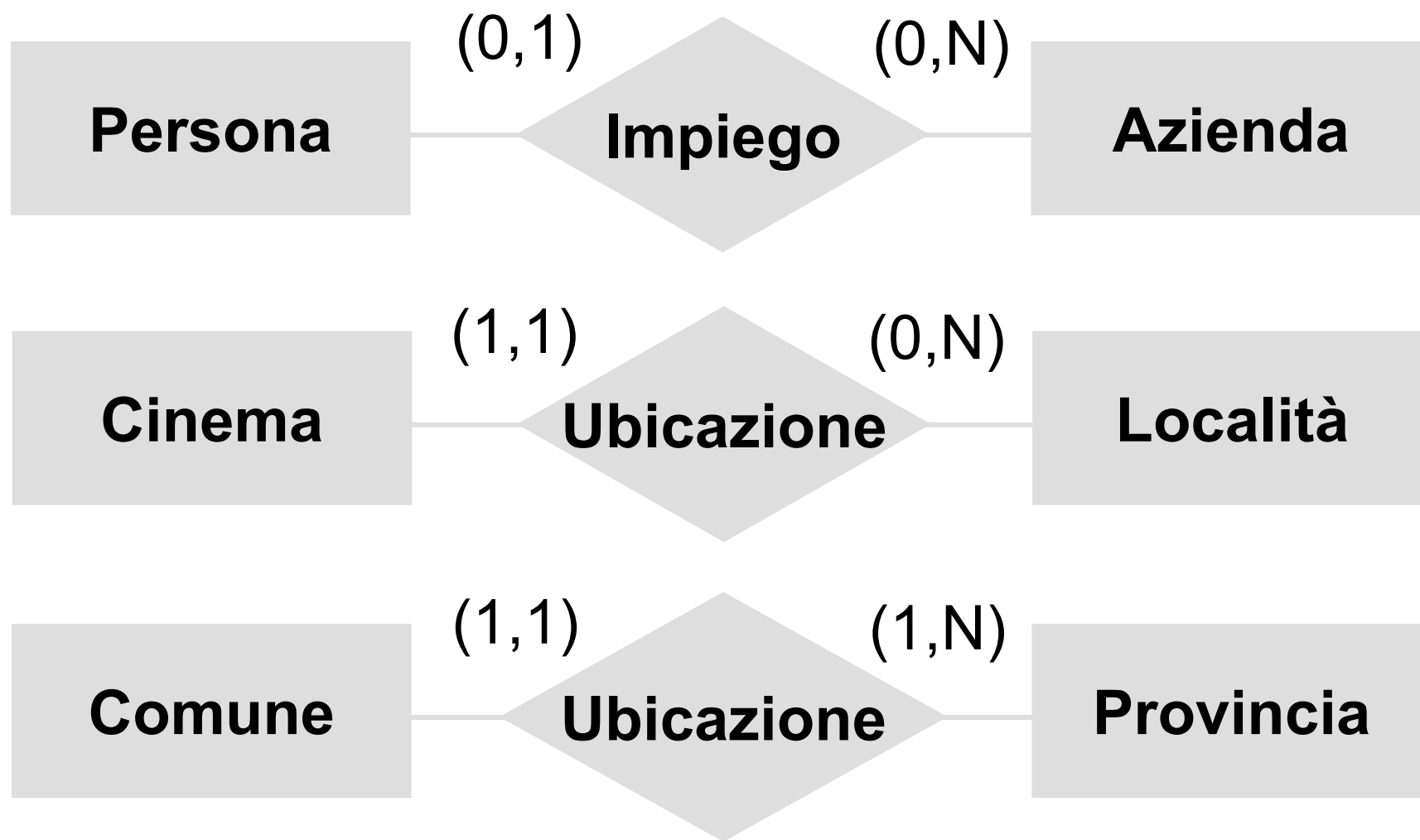
La **cardinalità massima** delle entità coinvolte in una relazione è utilizzata per classificarle:

- Se la cardinalità max è 1 per entrambe le entità coinvolte la relazione è detta di tipo *uno a uno*
- Se la cardinalità max è 1 per un'entità ed N per l'altra le relazioni è detta di tipo *uno a molti*
- Se è N per entrambe è detta di tipo *molti a molti*

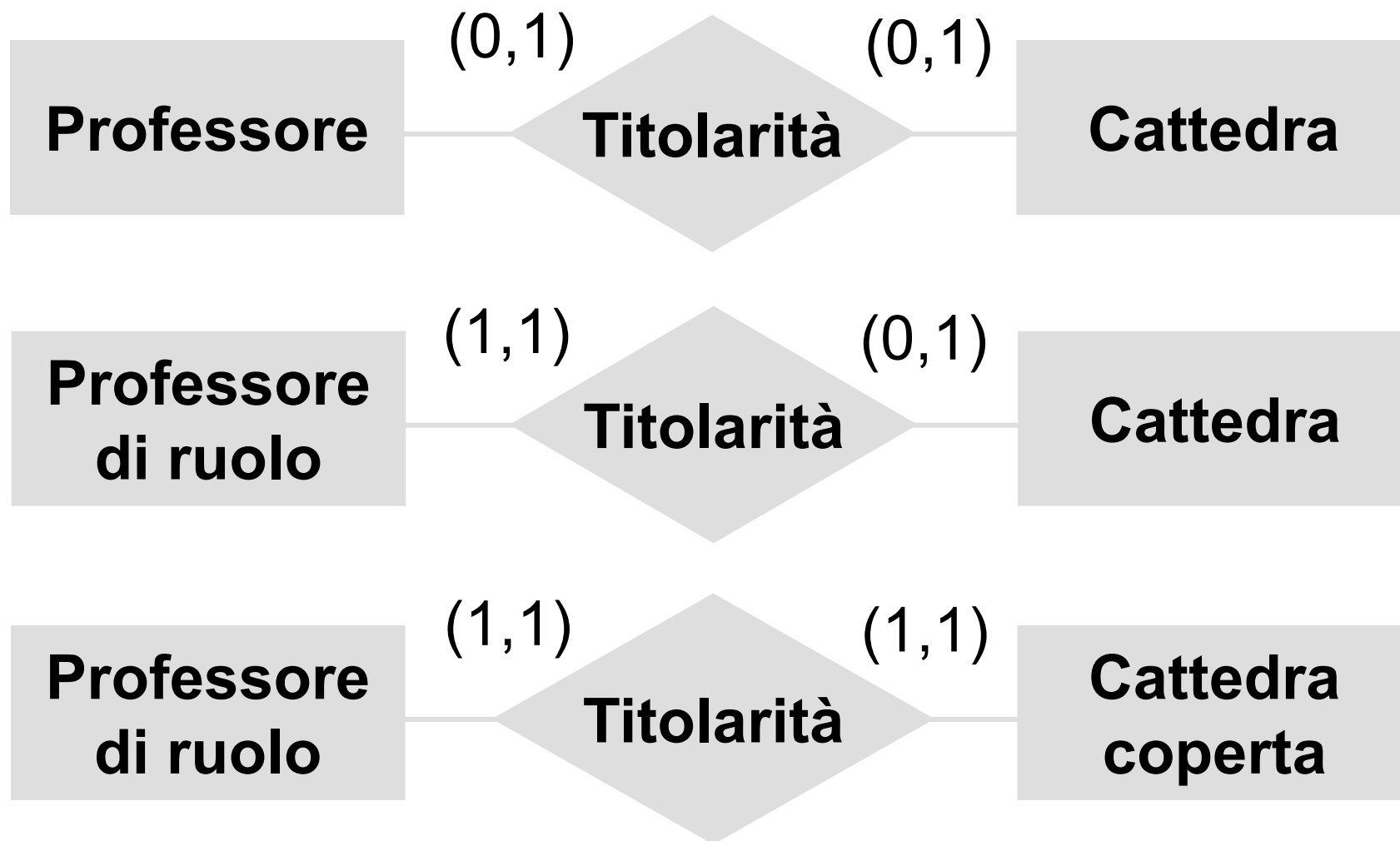
Relazioni 'molti a molti'



Relazioni 'uno a molti'



Relazioni 'uno a uno'



Cardinalità degli attributi

Descrive il numero minimo e massimo di valori dell'attributo associati ad ogni occorrenza di entità o relazione. Di solito la cardinalità è (1,1) e viene omessa.

A volte il valore può essere nullo o più valori possono essere associati ad una stessa occorrenza di una entità.

Come per le entità coinvolte in una associazione, si usano i termini *opzionale* o *obbligatorio* per indicare quegli attributi che hanno cardinalità minima, rispettivamente, pari a 0 o 1.

Un attributo con cardinalità max. = N si dice *multivalore*.

Gli attributi multivalore possono essere sostituiti con relazioni. Es. una persona può avere più n. di telefono